

PAT-NO: JP408329418A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08329418 A

TITLE: PRODUCTION OF THIN FILM MAGNETIC HEAD

PUBN-DATE: December 13, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

IIZUKA, DAISUKE
FURUYASU, RYUJI
OTANI, KOICHI
HAMAKAWA, MASAYUKI
FUJIWARA, KATSUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
READ RITE S M I KK	N/A

APPL-NO: JP07158812

APPL-DATE: June 2, 1995

INT-CL (IPC): G11B005/31

ABSTRACT:

PURPOSE: To align a position and track width of an upper and lower electrodes, to control the alignment with high accuracy, and thereby, to realize a narrower track and higher recording density and to improve reliability.

CONSTITUTION: A resist frame 13 formed by patterning on a substrate 1 which is coated with an insulating film 2 is used as a mask to form a lower magnetic pole 10 to specified film thickness by electroplating. Then a metal layer 15 is formed thereon by electroplating. After the resist frame is removed, a protective film 17 of the same material as the insulating film is formed to wholly cover the lower magnetic pole and the metal layer, and then polished to expose the metal layer and to flatten at least in the area around the exposed surface. The metal layer is removed by wet etching to form a recessed part 18 on the position of the lower magnetic pole. Then an upper magnetic pole 11 is formed by electroplating on a magnetic gap film 4 formed on the lower magnetic pole.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-329418

(43)公開日 平成8年(1996)12月13日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 11 B 5/31		9058-5D	G 11 B 5/31	A
		9058-5D		C
		9058-5D		D

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平7-158812

(22)出願日 平成7年(1995)6月2日

(71)出願人 392034355

リードライト・エスエムアイ株式会社
大阪府三島郡島本町江川2丁目15番17号

(72)発明者 飯塚 大助

大阪府三島郡島本町江川2-15-17 リードライト・エスエムアイ株式会社内

(72)発明者 古保 隆二

大阪府三島郡島本町江川2-15-17 リードライト・エスエムアイ株式会社内

(72)発明者 大谷 浩一

大阪府三島郡島本町江川2-15-17 リードライト・エスエムアイ株式会社内

(74)代理人 弁理士 梅田 明彦

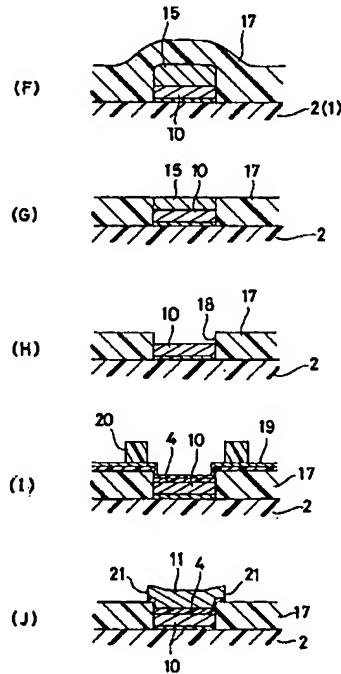
最終頁に統ぐ

(54)【発明の名称】薄膜磁気ヘッドの製造方法

(57)【要約】

【構成】絶縁膜2を被覆した基板1上にパターン形成したレジストフレーム13をマスクとして電気めっきにより下部磁極10を所望の膜厚に形成し、かつその上に電気めっきにより金属層15を形成する。レジストフレームを除去した後、下部磁極及び金属層を十分に覆うように絶縁膜と同一材料の保護膜17を形成しつつ研磨して、金属層を露出させかつ少なくとも該露出面付近を平坦化する。金属層をウエットエッチングにより除去して下部磁極の位置に凹部18を形成し、下部磁極の上に形成した磁気ギャップ膜4を介して、凹部に上部磁極11を電気めっきにより形成する。

【効果】上下磁極の位置及びトラック幅を一致させ、かつ高精度に制御する。狭トラック化及び高記録密度化を実現し、かつ信頼性の向上を達成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁膜を被覆した基板の上に、磁気ギャップ膜、該磁気ギャップ膜を挟んで対向する上下1対の磁極、絶縁層及び導体コイルを積層する薄膜磁気ヘッドの製造方法であって、前記基板上にフォトレジストをパターニングしてレジストフレームを形成し、これをマスクとして電気めっきにより下部磁極を所望の膜厚に形成し、かつ前記下部磁極の上に電気めっきにより金属層を形成する過程と、前記レジストフレームを除去した後、前記絶縁膜と同一材料の保護膜を、前記下部磁極及び前記金属層を十分に覆うように形成し、前記保護膜を研磨して、前記金属層を露出させかつ少なくとも該露出面付近を平坦化する過程と、前記金属層をウエットエッティングにより除去して、前記保護膜の前記下部磁極の位置に凹部を形成する過程と、前記下部磁極の上に前記磁気ギャップ膜を形成した後、前記凹部に前記上部磁極を電気めっきにより形成する過程とを備えることを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【請求項2】 前記金属層が銅からなり、かつ該金属層のウエットエッティングを過硫酸アンモニウムにより行うことと特徴とする請求項1記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば磁気ディスク装置、コンピュータ・ワードプロセッサの記録再生装置等に使用される薄膜磁気ヘッドの製造方法に関し、特にホトリソグラフィ技術を用いて電気めっきにより上下磁極を形成する薄膜磁気ヘッドの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の薄膜磁気ヘッドは、図3Aに示すように、セラミック材料の基板1上に絶縁膜2を被着し、その上に下部磁性膜3及び磁気ギャップ膜4を形成し、更に有機絶縁層5、6を挟んで導体コイル7を積層した後に上部磁性膜8を形成し、かつその上に保護膜9を被覆することによって製造される。この場合、磁気ギャップ膜4を挟んで対向する上下磁性膜の先端磁極部分は、図3Bに示すように、下部磁極10より上部磁極11の幅が狭く形成される。このため、狭トラック化が困難になり、しかもトラック幅に比して再生出力が小さいので、薄膜磁気ヘッドの高性能化、高記録密度化を十分に図れないという問題があった。また、下部磁極のはみ出し部分が、隣接するトラックに記録された情報に及んでクロストークを生じる虞があった。更に、上部磁極は、下部磁極の高い段差の上にフォトレジストを用いて形成されるので、そのトラック幅を高精度に制御することが困難であった。

【0003】 そこで、特開昭63-55711号公報に

2

開示されるように、上部磁極又はその上に形成したレジスト層をマスクとして、下部磁極のはみ出し部分をイオンミリングにより除去することによって上下磁極幅を一致させ、再生出力を低下させることなく狭トラック化を図るようにした薄膜磁気ヘッドが提案されている。また、特開平5-334621号、特公平6-101098号各公報には、同様に上部磁極をマスクとするイオンミリングによって、下部磁極のはみ出し部分の隅部に磁気ギャップ側からの傾斜面を形成し、該傾斜面の部分だけトラック幅を狭くして、上下磁極幅を一致させた薄膜磁気ヘッドが記載されている。

【0004】 更に、特公平5-74127号公報に開示される薄膜ヘッドの製造方法は、下部磁極の上に形成したミーリングレートの小さい保護膜を研磨して下部磁極を露出させ、これらを同時にイオンミリングすることによって下部磁極にテーパ状の凹部を形成し、該凹部にギャップ層を介して上部磁極を形成する。これにより、上部磁極の傾斜部分だけトラック幅を狭くして、上下磁極幅を一致させようとするものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した特開昭63-55711号公報等に記載される従来の薄膜磁気ヘッドは、上下磁極のトラック幅を一致させたり、クロストークの問題は解消できるが、イオンミリングの速度が位置によって均一でなく、例えば上部磁極の側壁付近では遅くなり、またイオンミリングにより除去された下部磁極の材料が上部磁極の側面に再付着するため、トラック幅を高精度に制御することが困難であるという問題があった。

【0006】 また、高記録密度化を実現するためには、狭トラック化に加えて磁極の膜厚即ちポール長を薄くする必要がある。特公平5-74127号公報に開示される従来技術では、下部磁極の膜厚が、保護膜及び下部磁極の研磨後にイオンミリングによって最終的に決定されるが、下部磁極等の研磨量を高精度に制御することは一般に困難であるため、イオンミリングのみによって下部磁極の膜厚を十分に制御することは困難で、大きなばらつきが生じ易い。このため、十分な信頼性を確保することができない、という問題があった。

【0007】 そこで、本発明の薄膜磁気ヘッドの製造方法は、上述した従来の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、基板の上に磁気ギャップを挟んで対向する1対の磁極を有する薄膜磁気ヘッドにおいて、両磁極のトラック幅を一致させかつこれを高精度に制御することによって狭トラック化を達成し、更に磁極の膜厚を高精度に制御することにより高記録密度化を図ることができ、高い信頼性をもって高性能の薄膜磁気ヘッドを製造し得る方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上述した目的

を達成するためのものであり、請求項1記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法は、絶縁膜を被覆した基板の上に、磁気ギャップ膜、該磁気ギャップ膜を挟んで対向する上下1対の磁極、絶縁層及び導体コイルを積層する薄膜磁気ヘッドの製造方法であって、基板上にフォトレジストをバーニングしてレジストフレームを形成し、これをマスクとして電気めっきにより下部磁極を所望の膜厚に形成し、かつ前記下部磁極の上に電気めっきにより金属層を形成する過程と、レジストフレームを除去した後、絶縁膜と同一材料の保護膜を、下部磁極及び前記金属層を十分に覆うように形成し、保護膜を研磨して、前記金属層を露出させかつ少なくとも該露出面付近を平坦化する過程と、金属層をウエットエッティングにより除去して、保護膜の下部磁極の位置に凹部を形成する過程と、下部磁極の上に磁気ギャップ膜を形成した後、凹部に上部磁極を電気めっきにより形成する過程とからなることを特徴とする。

【0009】請求項2記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法は、上述した請求項1の特徴点に加え、金属層が銅からなり、かつ該金属層のウエットエッティングを過硫酸アンモニウムにより行うことを特徴とする。

【0010】

【作用】従って、請求項1記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法によれば、下部磁極を形成するためのレジストフレームをそのまま用いて形成した金属層を、ウエットエッティングで除去することによって、保護膜に凹部を下部磁極の位置に下部磁極と同一の幅に形成できるので、該凹部に上部磁極を形成することによって、その位置及びトラック幅を下部磁極と一致させ、かつ同時に下部磁極を所望の膜厚に制御することができる。

【0011】請求項2記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法によれば、下部磁極に腐食・劣化等の影響を与えることなく、金属層のみを除去することができるので、下部磁極の膜厚、並びに上部磁極の位置及びトラック幅をより高精度に制御することができる。

【0012】

【実施例】以下に本発明の好適な実施例について添付図面を参照しつつ詳細に説明する。図1及び図2には、本発明による薄膜磁気ヘッドの製造方法が工程順に示されている。先ず、図1Aに於いて、アルミナ等の絶縁膜2を有する基板1の上に例えばNiFe、NiFe/Ti、Cu/Cr、Cu単体の下地金属膜12を被着し、かつフォトレジストを所望の下部磁極の寸法にバーニングしてレジストフレーム13を形成した後、電気めっきによりパーマロイ合金（例えばNiFe）を下部磁極に必要な厚さまで積層して、磁性膜14を形成する。次に、レジストフレーム13を残したまま、電気めっきによりCuの金属膜15を磁性膜14の上に0.3～5μmの厚さに形成する（図1B）。

【0013】レジストフレーム13を除去しつつその下

側の下地金属膜12をイオンミリング又はウエットエッティングで除去した後（図1C）、下部磁極となる部分をレジスト膜16で被覆して（図1D）、不要な金属膜15、磁性膜14、下地金属膜12の部分をウエットエッティング等により除去する。更にレジスト膜16を有機溶剤等で溶解剥離することによって、図1Eに示すように、所望のトラック幅及び膜厚を有し、かつその上に同一幅の金属膜15を積層した下部磁極10が得られる。

【0014】この上に、絶縁膜2と同一材料の保護膜17を、図2Fに示すように金属膜15及び下部磁極10を十分に覆うように形成する。次に、保護膜17を研磨して金属膜15の表面を露出させ、かつ少なくとも該露出面付近を平坦にする（図2G）。金属膜15をウエットエッティングにより除去することによって、保護膜17には、下部磁極10及び保護膜17を腐食したり劣化させないものが使用される。従って、凹部18は、その側面が垂直で全長に亘って下部磁極と同一の幅が確保される。本実施例では、エッティング液に過硫酸アンモニウムを用いてCuの金属膜15を除去した。

【0015】次に、通常の薄膜磁気ヘッド製造技術を用いて、下部磁極10の上にアルミナ等の酸化絶縁物からなる磁気ギャップ膜4をスパッタリングにより形成し、かつ有機絶縁層及び導体コイルを積層し、例えばNiFeの下地金属膜19を被覆した後、フォトレジストをバーニングして上部磁極の寸法を規定するレジストフレーム20を凹部18周辺に形成する（図2I）。このとき、磁気ギャップ膜4のスパッタリングにより凹部18の側面に付着する酸化絶縁物の量は非常に僅かであるから、凹部18の幅を実質的に狭くすることはない。そして、電気めっきによりNiFeからなる磁性膜を上部磁極に必要な厚さまで堆積し、レジストフレーム20及び不要な前記磁性膜及び下地金属膜19の部分を除去することによって、図2Jに示すような上部磁極11が得られる。

【0016】上部磁極11は、保護膜17から上方に突出する部分が、下部磁極10のトラック幅よりはみ出しているが、磁気ギャップ側の部分が、凹部18によって下部磁極10のトラック幅と同じ幅に形成されている。従って、レジストフレーム20を形成する際に多少の位置ずれが生じても、上下磁極10、11のトラック幅が同一になるので、はみ出し部分21が再生出力に影響を与えることなく、クロストークの問題を生じることがない。

【0017】また、本発明によれば、その技術的範囲内に於て上記実施例に様々な変形・変更を加えて実施することができる。例えば、金属膜15及びそれを除去するエッティング液には、下部磁極及び保護膜を腐食又は劣化させることが無ければ、様々な組合せのものを用いることができる。また、凹部18の深さは、上部磁極の膜厚

より大きくすることができ、その場合には保護膜17自体をマスクとして、前記はみ出し部分のない上部磁性膜が形成される。

【0018】

【発明の効果】本発明は、以上のように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。請求項1記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法によれば、下部磁極を形成するレジストフレームをそのまま用いて形成した金属層をウエットエッチングで除去し、保護膜の下部磁極の位置にかつ下部磁極と同一の幅に形成される凹部に、磁気ギャップ膜を介して上部磁極を形成することによって、上下磁極の位置及びトラック幅を一致させ、かつこれを高精度に制御することができ、しかも下部磁極を所望の膜厚に制御できるので、狭トラック化と同時に高記録密度化を実現することができると共に、信頼性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による薄膜磁気ヘッドの製造方法の前半の工程を示す図A～図Eからなる工程図である。

【図2】図1の製造方法の後半の工程を示す図F～図Jからなる工程図である。

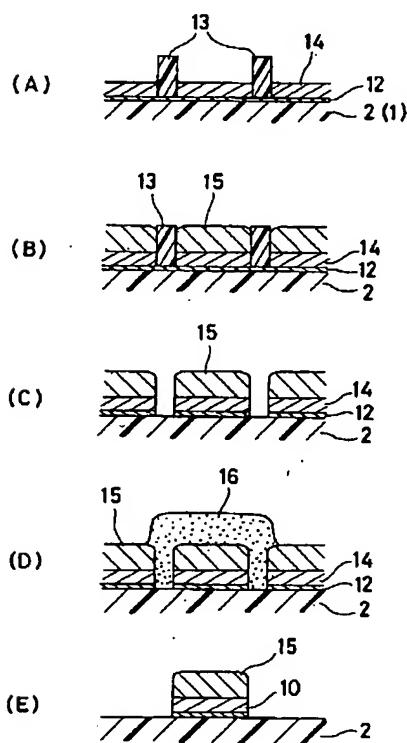
【図3】図Aは、従来の薄膜磁気ヘッドの構造を示す断面図、図Bは、その磁極先端部分を磁気記録媒体側から

見た拡大図である。

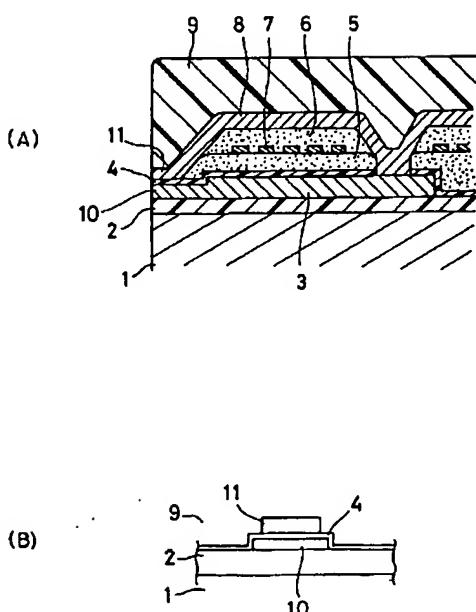
【符号の説明】

- | | |
|-----|----------|
| 1 | 基板 |
| 2 | 絶縁膜 |
| 3 | 下部磁性膜 |
| 4 | 磁気ギャップ膜 |
| 5、6 | 有機絶縁層 |
| 7 | 導体コイル |
| 8 | 上部磁性膜 |
| 9 | 保護膜 |
| 10 | 下部磁極 |
| 11 | 上部磁極 |
| 12 | 下地金属膜 |
| 13 | レジストフレーム |
| 14 | 磁性膜 |
| 15 | 金属膜 |
| 16 | レジスト膜 |
| 17 | 保護膜 |
| 18 | 凹部 |
| 19 | 下地金属膜 |
| 20 | レジストフレーム |
| 21 | はみ出し部分 |

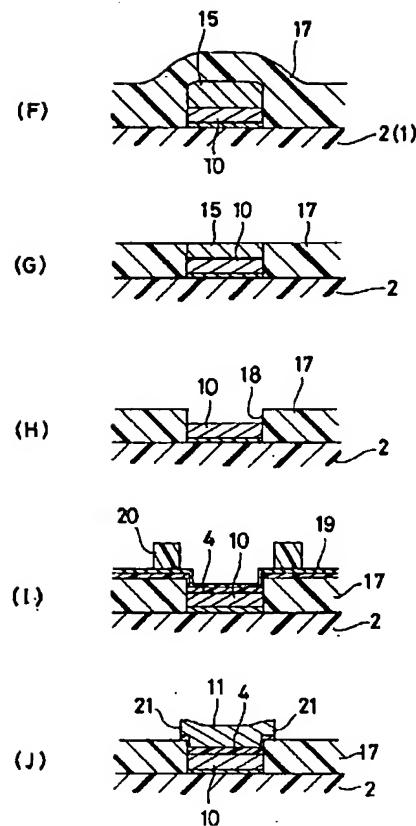
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 濱川 雅之
大阪府三島郡島本町江川2-15-17 リー¹
ライト・エスエムアイ株式会社内

(72)発明者 藤原 勝行
大阪府三島郡島本町江川2-15-17 リー¹
ライト・エスエムアイ株式会社内